

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 4 月 3 日 (03.04.2003)

PCT

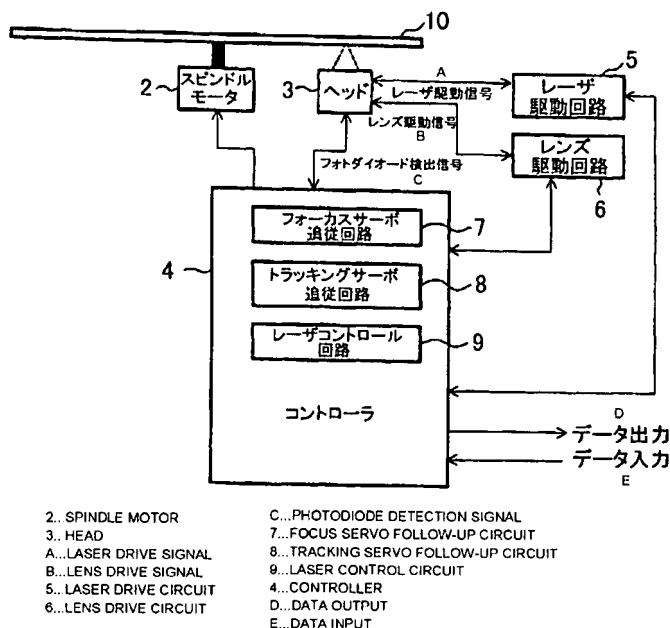
(10) 国際公開番号
WO 03/028021 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 7/24 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/09797 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井上 弘康 (INOUE, Hiroyasu) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内 Tokyo (JP). 平田 秀樹 (HIRATA, Hideki) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2002 年 9 月 24 日 (24.09.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 松山 主佑, 外 (MATSUYAMA, Keisuke et al.); 〒151-0053 東京都渋谷区代々木二丁目1 0 番 1 2 号 南新宿ビル Tokyo (JP).
(30) 優先権データ:
特願2001-294165 2001 年 9 月 26 日 (26.09.2001) JP
特願2001-292798 2001 年 9 月 26 日 (26.09.2001) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ティーディーケー株式会社 (TDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL RECORDING MEDIUM AND ITS RECORDING SYSTEM

(54) 発明の名称: 光記録媒体及びその記録システム



- 2...SPINDLE MOTOR
3...HEAD
A...LASER DRIVE SIGNAL
B...LENS DRIVE SIGNAL
5...LASER DRIVE CIRCUIT
6...LENS DRIVE CIRCUIT
C...PHOTODIODE DETECTION SIGNAL
7...FOCUS SERVO FOLLOW-UP CIRCUIT
8...TRACKING SERVO FOLLOW-UP CIRCUIT
9...LASER CONTROL CIRCUIT
4...CONTROLLER
D...DATA OUTPUT
E...DATA INPUT

(57) Abstract: A recording medium and its recording system capable of dissipating the heat of the recording layer while recording data with a laser beam, decreasing the reproduction jitter value under a predetermined value, and increasing the margin of the erasing power of the laser beam. A recording system (1) comprises an optical recording medium (10) and an optical recorder (30). The optical recording medium (10) has a heat dissipating

[続葉有]

WO 03/028021 A1



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

layer (24) made of a material, such as aluminum, having a heat conductivity in a predetermined range. The optical recorder (30) is so constructed that a laser beam falls on a light-transmitting layer (26). The heat dissipating layer (24) of the optical recording medium (10) dissipates the heat of the laser beam to suppress increase of the temperature of the recording layer (20). The relationship between the recording power P_w of the laser beam and the erasing power P_e is $0.7 \leq P_e/P_w \leq 1.0$.

(57) 要約:

レーザ光による記録時に記録層の熱を発散して、再生ジッタ値が一定値以下となりレーザ光の消去パワーのマージンを拡大できる記録媒体及びその記録システムを提供する。

記録システム (1) は、光記録媒体 (10) 及び光記録装置 (30) からなり、光記録媒体 (10) の放熱層 (24) を、熱伝導率が一定範囲の材料、例えばアルミナから形成し、光記録装置 (30) は、レーザ光を光透過層 (26) から入射するようにされ、光記録媒体 (10) は、レーザ光の熱を放熱層 (24) によって放散し、記録層 (20) の温度上昇を抑制して、レーザ光の記録パワー P_w と消去パワー P_e との関係が $0.7 \leq P_e/P_w \leq 1.0$ となるようにする。

WO 03/028021

PCT/JP02/09797

1

明 細 書

光記録媒体及びその記録システム

技術分野

- 5 この発明は光記録媒体に関し、さらに詳細には、パワーマージンの広い光記録媒体及びその記録システムに関する。

背景技術

- 従来のCD (Compact Disc) やDVD (Digital Versatile Disc) 等の光記録
10 媒体(ディスク)は、製造された状態(初期状態)において、種々特性(電気特性や機械特性)が決められた規格内となるように製造され、特に基本特性として、再生ジッタ値が一定値以下となるように要求されている。

- この再生ジッタ値の変動要因の1つとして、記録時のレーザ光の記録パワーP
wと、記録のためのレーザ光照射の前に、記録消去のために照射するレーザ光
15 の消去パワーPeとの比がある。

通常、 Pe/Pw の比率を上げると、即ち、Peを増大すると、記録消去時のレーザ光の熱により、記録時のセルフイレーズが発生し、再生ジッタ値の悪化を招く。

- 従って、レーザ光の消去パワーPeをできるだけ小さくして、該消去パワーPe
20 が半導体レーザの製造時のばらつきや制御系の変動によって増大方向に変化しても再生ジッタ値が悪化しないようにするという記録ストラテジを採用せざるを得ない。

- これを詳細に説明すると、上記のような記録方式を用いた場合、データの読み出しに際しては再生用レーザービームが光記録媒体のトラックに沿って照射
25 され、その反射光を検出することにより記録マークのもつ情報が読み出される。また、データの書き込みに際しては記録用レーザービームが光記録媒体のトラックに沿って照射され、所定の長さを持った記録マークが形成される。例えば、

ユーザによるデータの書き換えが可能な光記録媒体の一種であるDVD-RW
においては、3T～11T及び14T(Tは1クロック周期)に対応する長さの記録
マークが用いられ、これによってデータの記録が行われる。

ここで、光記録媒体に対するデータの記録に際しては、一般に、形成すべき
5 記録マークの長さに対応する時間と同じパルス幅を持った記録用レーザービームが光記録媒体に照射されるのではなく、形成すべき記録マークの種類に基づき定められた数のパルス列からなる記録用レーザービームが光記録媒体に照射され、これによって所定の長さをもった記録マークが形成される。例えば、上述したDVD-RWに対するデータの記録においては、 $n-1$ または $n-2$ (n は
10 記録マークの種類であり、3～11及び14のいずれかの値となる)の数のパルスが連続的に照射され、これによって3T～11T及び14Tに対応する長さをもったいずれかの記録マークが形成される。したがって、 $n-2$ の場合、3Tに対応する長さをもった記録マークを形成する場合には1個のパルスが用いられ、11Tに対応する長さをもった記録マークを形成する場合には9個のパルスが用い
15 られることになる。また、 $n-1$ の場合、3Tに対応する長さをもった記録マークを形成する場合には2個のパルスが用いられ、11Tに対応する長さをもった記録マークを形成する場合には10個のパルスが用いられることになる。

ここで、一旦データが記録された光記録媒体にこれと異なるデータを上書きする場合、一般に、現在記録されているデータに対応する記録マーク列上に上書きすべきデータに対応する記録マーク列が直接上書き(ダイレクト・オーバーラ
20 イト)される。

しかしながら、光記録媒体に記録されてから長期間が経過しているデータ上に新しいデータを直接上書きする場合には、古い記録データが十分に消去されない場合がある。特に、データが記録された後、光記録媒体が高温・高湿環境下に晒されていた場合においては、古い記録データはより消去されにくくなる。このため、光記録媒体に記録されてから長期間が経過しているデータ上に新しいデータを直接上書きすると、上書きされた新しいデータのジッタが悪化し、

場合によっては正確にデータを再生できなくなってしまうという問題があった。このような問題は、データ転送レートを高く（例えば、35Mbps以上）設定して記録を行う場合に顕著となる。

このような古いデータを十分に消去するためには、消去パワーを高めることが有効である。しかしながら、良好な形状をもつ記録マークを形成するためには、対象となる光記録媒体ごとに記録用レーザービームの記録パワーと消去パワーとの比 (P_e/P_w) を適切に設定する必要があり、記録パワーと消去パワーとの比が適切な範囲を外れた場合、適切な形状をもった記録マークを形成することができず、ジッタが大幅に悪化してしまう。記録パワーと消去パワーとの比のこのような適切な範囲は、一般に「パワーマージン」と呼ばれ、安定した記録を行うためにはより広いことが望ましい。このため、古い記録データを十分に消去すべく、記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、良好なジッタを得ることができる光記録媒体が望まれている。

他方、近年においては、光記録媒体に対してデータ転送レートのさらなる向上が強く望まれている。しかしながら、データ転送レートを高めるためには、記録用レーザーの駆動を高速に行う必要が生じるため、記録パワーと消去パワーの比 (P_e/P_w) が小さいと、パルスが十分に追従できなくなってしまう。このような理由から、高いデータ転送レートにて記録を行う場合、記録パワーと消去パワーの比 (P_e/P_w) を大きく設定する必要が生じ、このような場合であっても良好なジッタを得ることができる光記録媒体が望まれる。

ところが、上記のような記録戦略は、半導体レーザーの制御が複雑であり、特に、高速度記録で、半導体レーザーを駆動する記録パルスのパルス幅を非常に狭くしたりする場合、 P_e/P_w が小さいと、実際のレーザー光の波形は、記録パルスに十分に追従できなくなるという問題点がある。

更に、一般的に、DVD-RW等に採用されている記録戦略は、記録パワー、消去パワー及びボトムパワーの3値のパワーレベルがあり、記録戦略が複雑になってしまうという問題点がある。

この発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、セルフイレーズを抑制して、再生ジッタ値の改善を図ると共に、実質的に2値のパワーレベルの記録ストラテジを採用できるようにした光記録媒体の記録システムを提供することを目的とする。

- 5 又、本発明の目的は、パワーマージンの広い光記録媒体を提供することである。

また、本発明の他の目的は、記録パワーと消去パワーとの比が大きい記録用レーザービームを用いて記録マークを形成した場合であっても、良好なジッタを得ることが可能な光記録媒体を提供することである。

10

発明の開示

即ち、次のような発明によって上記目的が達成される。

- 又、本発明のかかる目的は、(1)少なくとも記録層を有し、記録用レーザービームにより前記記録層に記録マークが形成されることによって情報を記録する光
15 記録媒体であって、前記記録用レーザービームの記録パワーを P_w とし、消去パワーを P_e とした場合、 P_e/P_w を1.0に設定することによって形成された記録マークのジッタが13%以下であることを特徴とする光記録媒体によって達成される。

- 本発明によれば、記録パワーと消去パワーとの比のマージンが広いことから、
20 古いデータ上に新しいデータを直接上書きする場合に、古いデータを十分に消去すべく記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、ジッタが低く抑えられ、安定したデータの記録を行うことが可能となる。

(2) P_e/P_w を1.0に設定することによって形成された記録マークのジッタが11%以下であることを特徴とする光記録媒体。

- 25 (2)の発明によれば、記録パワーと消去パワーとの比のマージンがより広いことから、記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、ジッタがより低く抑えられ、より安定したデータの記録を行うことが可能となる。

(3) Pe/Pw を0.7に設定することによって形成された記録マークのジッタが10%以下であることを特徴とする光記録媒体。

(3)の発明によれば、記録パワーと消去パワーとの比のマーヅンがよりいっそう広いことから、記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、ジッタがよりいっそう低く抑えられ、よりいっそう安定したデータの記録を行うことが可能となる。

(4) Pe/Pw を0.7に設定することによって形成された記録マークのジッタが9%以下であることを特徴とする光記録媒体。

(4)の発明によれば、記録パワーと消去パワーとの比の-marginが非常に広いことから、記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、ジッタがより非常に低く抑えられ、非常に安定したデータの記録を行うことが可能となる。

(5) 前記記録用レーザビームの入射面側に設けられた光透過層と、前記記録層と前記光透過層との間に設けられた誘電体層及び放熱層をさらに有する光記録媒体。

15 (6)前記放熱層の厚みが10～200nmであることを特徴とする光記録媒体。

(6)の発明によれば、製造工程におけるスループットを過度に低下させることなく、安定的に広いパワーマージンを得ることができる。

(7) 前記放熱層の厚みが30~100nmであることを特徴とする光記録媒体。

(7)の発明によれば、製造工程におけるスループットを過度に低下させること
20 なく、より安定的に広いパワーマージンを得ることができる。

(8) 支持基体に形成された記録層を被って、少なくとも光透過層が設けられている光記録媒体と、この光記録媒体に対して、前記光透過層側から記録パワー P_w 、消去パワー P_e のレーザ光を入射して、前記記録層に情報を記録、再生及び消去する照射光学系とを有し、この照射光学系は波長450nm以下のレーザ光を、対物レンズの開口数が0.7以上のレンズ系を通して前記記録層に入射するようにされ、前記光記録媒体は、前記レーザ光の前記記録パワー P_w と消去パワー P_e との関係が $0.7 \leq P_e/P_w \leq 1.0$ となるときに、前記記録層に、

情報が記録、消去可能となるようにされたことを特徴とする光記録媒体の記録システム。

- (9)前記照射光学系は、対物レンズの開口数が0.7以上のレンズ系を通して、波長450nm以下のレーザ光を、前記記録層に入射して情報を記録可能とされ、
- 5 前記光記録媒体は、前記記録した情報の再生ジッタ値が10%以下となるようにされたことを特徴とする(8)の光記録媒体の記録システム。

ここで言うジッタはクロックジッタであり、再生信号をタイムインターバルアナライザにより測定して「信号のゆらぎ(σ)」を求め、検出窓幅Twを用いて $\sigma/Tw(\%)$ により算出した値である。

- 10 (10)前記照射光学系は前記レーザ光の波長が380nm以上となるようにされたことを特徴とする(8)又は(9)の光記録媒体の記録システム。

(11)前記照射光学系は前記レーザ光の波長が405nmとなるようにされ、且つ、前記レンズ系は対物レンズの開口数が0.85となるようにされたことを特徴とする(8)又は(9)の光記録媒体の記録システム。

- 15 (12)前記記録層の、前記光透過層側に、放熱層を設けたことを特徴とする(8)乃至(11)のいずれかの光記録媒体の記録システム。

(13)前記放熱層の膜厚を10nm以上200nm以下、好ましくは30nm以上100nm以下としたことを特徴とする(12)の光記録媒体の記録システム。

20 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態の例に係る記録システムを示すブロック図である。

第2図は、同記録システムに用いる光記録媒体の層構成を模式的に示す略示断面図である。

- 25 第3図は、光記録媒体10の製造方法を示すフローチャートである。

第4図は、同実施の形態の例に係る記録システムにおいて、光記録媒体に記録する場合のパルスストラテジとレーザ光の発光波形との関係を示す線図であ

る。

第5図は、本発明の放熱層を設けない光記録媒体におけるパルスストラテジとレーザ光の発光波形との関係を示す線図である。

第6図は、2Tに対応する長さの記録マークを形成する場合の記録ストラテジ
5 の一例を示す図である。

第7図は、本発明の実施例1及び比較例1におけるレーザ光の記録パワー P_w に対する消去パワー P_e の比 P_e/P_w と再生ジッタ値との関係を示す線図である。

第8図は、本発明の実施例2におけるレーザ光の記録パワーを変化させた場
10 合の P_e/P_w と再生ジッタ値との関係を示す線図である。

第9図は、本発明の実施例3及び比較例2におけるレーザ光の記録パワー P_w に対する消去パワー P_e の比 P_e/P_w と再生ジッタ値との関係を示す線図である。

第10図は、本発明の実施例4におけるレーザ光の記録パワーを変化させた
15 場合の P_e/P_w と再生ジッタ値との関係を示す線図である。

第11図は、本発明の実施例5におけるレーザ光の記録パワー P_w に対する消去パワー P_e の比 P_e/P_w と再生ジッタ値との関係を示す線図である。

発明を実施するための最良の形態

20 以下本発明の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。

図1に示される、この実施の形態の例に係る記録システム1に用いる光記録媒体10は、図2に拡大して模式的に示されるように、ポリカーボネートからなる支持基体12上(図2においては下側)に、少なくとも反射膜16、第2誘電体層18、記録層20、第1誘電体層22、光透過層26、がこの順で形成されており、必要
25 に応じて第1誘電体層22と光透過層26との間に放熱層24を設ける。

前記支持基体12は、ここでは、ポリカーボネート樹脂の射出成形によって形成され、その厚さが約1.1mmとされている。この上に、スパッタリング法により、

前記反射膜16、第2誘電体層18、記録層20、第1誘電体層22、(必要に応じて)放熱層24がこの順で形成され、前記光透過層26は、アクリル系樹脂をスピンコートしてなるものであって、その厚さが $100\mu\text{m}$ 程度とされている。光記録媒体10の中央部分には孔28が設けられている。このような構造を有する光記録媒体10においては、光透過層26側から記録用レーザービームが照射されることによってデータの記録が行われ、光透過層26側から再生用レーザービームが照射されることによってデータの再生が行われる。

従って、従来のCDやDVD等において、この光記録媒体10の光透過層26の位置に相当する樹脂層、即ち反射膜上の保護層の厚さ(約 $5\sim 10\mu\text{m}$)と比較して、前記光透過層26はかなり厚く形成されている。

特に限定されるものではないが、支持基体12には上記のようにポリカーボネートからなり、前記反射膜16は、要求される反射率を満たすものであれば限定されず種々の金属材料等が適用可能であるが、ここではAgを主成分とする合金からなっている。第1及び第2誘電体層22、18も種々の材料が適用可能であるが、ここでは第2の誘電体層13は Al_2O_3 からなり、第1の誘電体層15は $\text{ZnS}-\text{SiO}_2$ からなる。又、記録層20は相変化型の記録層組成である AgInSbTeGe 系とした。前記光透過層26は紫外線硬化性樹脂からなる。

前記放熱層24は、その熱伝導率 k が、 $k > 1\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ の材料、例えばアルミナ(Al_2O_3)から構成されている。

放熱層24は、記録層20に与えられた熱を効率的に放熱させるための層であり、光記録媒体10のパワーマージンを拡大する役割を果たす。したがって、放熱層24の熱伝導率は、少なくとも第1誘電体層22の熱伝導率よりも高いことが求められる。

また、特に限定されるものではないが、支持基体12の厚さは約 1.1mm であり、反射膜16厚さは $10\sim 300\text{nm}$ であり、第2誘電体層18の厚さは $2\sim 50\text{nm}$ であり、記録層20の厚さは $5\sim 30\text{nm}$ であり、第1誘電体層22の厚さは $10\sim 300\text{nm}$ であり、光透過層26の厚さは $10\sim 300\mu\text{m}$ 、好ましくは $50\sim 150\mu\text{m}$

WO 03/028021

PCT/JP02/09797

9

である。

ここで、放熱層24が10nm未満であると膜厚の制御が困難となる一方で、僅かな膜厚の違いによりパワーマージンが大きく変動してしまう。また、これが30nm以上である場合、パワーマージンの拡大効果を顕著に得ることができる。

- 5 一方、放熱層24の膜厚が厚すぎると、成膜時間が長くなり、スループットが低下するのみならず基板11が熱ダメージを受けるおそれがある。これを考慮すれば、放熱層24の厚さは10～200nmに設定することが好ましく、30～100nmに設定することがより好ましい。

- 光記録媒体10の記録層20(AgInSbTeGe)は、相変化膜であり、結晶状態
10 である場合の反射率とアモルファス状態である場合の反射率とが異なることを利用してデータの記録が行われる。具体的には、未記録領域における記録層20の状態は結晶状態となっており、このため、その反射率は例えば20%となっている。このような未記録領域に何らかのデータを記録する場合、記録すべきデータにしたがい、記録層20の所定の部分を融点を超える温度に加熱した後、
15 急冷することによってアモルファス状態に変化させる。アモルファス状態となった部分における反射率は例えば7%となり、これにより、所定のデータが記録された状態となる。そして、一旦記録したデータを上書きする場合には、上書きすべきデータが記録されている部分の記録層14を記録すべきデータにしたがい、結晶化温度以上若しくは融点以上の温度に加熱し、結晶状態若しくはアモルファス状態に変化させる。
20

この場合、記録層20を熔融する際に照射される記録用レーザービームのパワー P_w (記録パワー)と、記録層20を冷却する際に照射される記録用レーザービームのパワー P_b (基底パワー)と、記録層20を結晶化する際に照射される記録用レーザービームのパワー P_e (消去パワー)との関係は、

- 25 $P_w \geq P_e > P_b$

である。

特に限定されるものではないが、本実施形態にかかる光記録媒体10には「記

録条件設定情報」を格納しておくことが好ましい。記録条件設定情報とは、光記録媒体10に対してデータの記録／再生を行う場合に必要な各種条件、例えば、記録用レーザビームのパワーや記録ストラテジ等を特定するために用いられる情報をいう。記録条件設定情報としては、データの記録／再生に必要な各条件

5 を具体的に示すもののみならず、情報記録装置内にあらかじめ格納されている各種条件のいずれかを指定することにより記録条件／再生条件の特定を行うものも含まれる。

また、「記録ストラテジ」とは、記録マークを形成するための記録用レーザビームの照射方法、すなわち記録用レーザビームのパルス数、各パルスのパルス幅、

10 パルス間隔、記録用レーザビームのパワー(P_w 、 P_e 、 P_b)等の設定いい、光記録媒体10に含まれる記録条件設定情報に基づいて決定される。

ここで、本実施形態にかかる光記録媒体10にデータを記録する場合、記録用レーザビームの記録パワー P_w と消去パワー P_e との比(P_e/P_w)を適切な範囲内に設定する必要がある、記録パワー P_w と消去パワー P_e との比(P_e/P_w)が適切な範囲を外れた場合、適切な形状をもった記録マークを形成することができず、ジッタが大幅に悪化してしまう。ここで、記録パワー P_w と消去パワー P_e との比(P_e/P_w)が1.0である場合のジッタをJitter(1.0)と定義した場合、本実施形態にかかる光記録媒体10においては、

$$\text{Jitter}(1.0) < 13\% \quad \dots (1)$$

20 の条件を満たしている。このため、本実施形態にかかる光記録媒体10においては、古いデータ上に新しいデータを直接上書きする場合に、古いデータを十分に消去すべく記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、ジッタの悪化が効果的に抑制される。また、本実施形態にかかる光記録媒体10においては、

$$\text{Jitter}(1.0) < 11\% \quad \dots (2)$$

の条件を満たしていることが好ましい。このような条件を満たしている場合においては、古いデータ上に新しいデータを直接上書きする場合に、古いデータを

十分に消去すべく記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、ジッタの悪化がより効果的に抑制される。

さらに、記録パワー P_w と消去パワー P_e との比(P_e/P_w)が0.7である場合のジッタをJitter(0.7)と定義した場合、本実施形態にかかる光記録媒体10

5 においては、

$$\text{Jitter}(0.7) < 10\% \quad \dots (3)$$

の条件を満たしていることがより好ましい。このような条件を満たしている場合においては、古いデータ上に新しいデータを直接上書きする場合に、古いデータを十分に消去すべく記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、

10 ジッタの悪化がよりいっそう効果的に抑制される。また、本実施形態にかかる光記録媒体10においては、

$$\text{Jitter}(0.7) < 9\% \quad \dots (4)$$

の条件を満たしていることが特に好ましい。このような条件を満たしている場合においては、古いデータ上に新しいデータを直接上書きする場合に、古いデー

15 タを十分に消去すべく記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、ジッタの悪化が非常に効果的に抑制される。

次に、本実施形態にかかる光記録媒体10の製造方法について説明する。

図3は、本実施形態にかかる光記録媒体10の製造方法を示すフローチャートである。上述のとおり、光記録媒体10の光透過層26は厚さが10～300 μm と
20 非常に薄く、このため、従来の一般的なDVD-RWとは逆の順序で成膜が行われる。

まず、スタンプを用いて、グルーブ幅が約0.15 μm 、トラックピッチが約0.32 μm 、グルーブの深さが約20nmであるプリグルーブを有する厚さが約1.1mmの基板11を射出成形する(ステップS1)。

25 次に、支持基体12をスパッタリング装置の第1のチャンバー(図示せず)内に搬送する。スパッタリング装置の第1のチャンバー内には、ターゲットとして銀を主成分とする合金が備えられている。次に、第1のチャンバー内を約 $1 \times 10^{-4}\text{P}$

a程度の減圧状態とし、次いで第1のチャンバー内にアルゴンガスを導入してそのガス圧を0.1～1.0Paに設定した後、ターゲットに直流電圧若しくは高周波電圧を印加することにより、スパッタリングを行う。これにより、支持基体12の上
面には、厚さが10～300nmの反射膜16が形成される(ステップS2)。

- 5 次、反射膜16が形成された支持基体12を第1のチャンバーから第2のチャンバー(図示せず)へ搬送する。スパッタリング装置の第2のチャンバー内には、ターゲットとして Al_2O_3 が備えられている。次に、第2のチャンバー内を約 1×10^{-4} Pa程度の減圧状態とし、次いで第2のチャンバー内にアルゴンガスを導入してそのガス圧を0.1～1.0Paに設定してスパッタリングを行う。これにより、
10 反射膜16の上面上には、厚さが2～50nmの第2誘電体層18が形成される(ステップS3)。

- 次に、反射膜16及び第2誘電体層18が形成された支持基体12を第2のチャンバーから第3のチャンバー(図示せず)へ搬送する。スパッタリング装置の第3のチャンバー内には、Ag、In、Sb、Te及びGeの混合ターゲットが備えられて
15 いる。次に、第3のチャンバー内を約 1×10^{-4} Pa程度の減圧状態とし、次いで第3のチャンバー内にアルゴンガスを導入してそのガス圧を0.1～1.0Paに設定してスパッタリングを行う。これにより、第2誘電体層18の上面上には、厚さが5～30nmの記録層20が形成される(ステップS4)。

- 次に、反射膜16～記録層20が形成された支持基体12を第3のチャンバーから第4のチャンバー(図示せず)へ搬送する。スパッタリング装置の第4のチャン
20 ー内には、ZnS及び SiO_2 の混合ターゲットが備えられている。次に、第4のチャンバー内を約 1×10^{-4} Pa程度の減圧状態とし、次いで第4のチャンバー内にアルゴンガスを導入してそのガス圧を0.1～1.0Paに設定してスパッタリングを行う。これにより、記録層20の上面上には、厚さが10～300nmの第1誘電
25 体層22が形成される(ステップS5)。

次に、反射膜16～第1誘電体層22が形成された支持基体12を第4のチャンバーから第5のチャンバー(図示せず)へ搬送する。スパッタリング装置の第5の

チャンバー内には、ターゲットとして Al_2O_3 が備えられている。次に、第5のチャンバー内を約 1×10^{-4} Pa程度の減圧状態とし、次いで第5のチャンバー内にアルゴンガスを導入してそのガス圧を0.1～1.0 Paに設定してスパッタリングを行う。これにより、第1誘電体層22の上面には、厚さが10～200 nm、好ましくは30～100 nmの放熱層24が形成される(ステップS6)。尚、放熱層24のスパッタリングは、第2のチャンバーを用いて行っても構わない。

このようにして支持基体12上への反射膜16、第2誘電体層18、記録層20、第1の誘電体層15及び放熱層24の形成が完了すると、これら各層が形成された支持基体12をスパッタリング装置の第5のチャンバーから搬出し、スピコート法、ロールコート法、スクリーン印刷法等により放熱層24の表面に紫外線硬化性樹脂を塗布した後、紫外線を照射することによって厚さが約10～300 μm の光透過層17を形成する(ステップS7)。以上により、本実施態様にかかる光記録媒体10が完成する。尚、光透過層26の形成については、あらかじめ成形されたポリカーボネートやポリオレフィン等の樹脂性シート材を放熱層24の表面に接着することによって行っても構わない。

次に、前記光記録システム1における光記録媒体10に対するデータの記録を行うための光記録再生装置30について図1を参照して説明する。

図1は、光記録媒体10に対するデータの記録を行うのに好適な情報記録装置の主要部を概略的に示す図である。

かかる光記録再生装置30は、図1に示されるように、光記録媒体10を回転させるためのスピンドルモータ2と、光記録媒体10に記録用レーザビームを照射するヘッド3と、スピンドルモータ2及びヘッド3の動作を制御するコントローラ4と、ヘッド3にレーザ駆動信号を供給するレーザ駆動回路5と、ヘッド3にレンズ駆動信号を供給するレンズ駆動回路6とを備えている。

さらに、図1に示されるように、コントローラ4にはフォーカスサーボ追従回路7、トラッキングサーボ追従回路8及びレーザコントロール回路9が含まれている。フォーカスサーボ追従回路7が活性化すると、回転している光記録媒体10の記

録面にフォーカスがかかった状態となり、トラッキングサーボ追従回路8が活性化すると、光記録媒体10の偏芯している信号トラックに対して、レーザビームのスポットが自動追従状態となる。フォーカスサーボ追従回路7及びトラッキングサーボ追従回路8には、フォーカスゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能及びトラッキングゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能がそれぞれ備えられている。また、レーザコントロール回路9は、レーザ駆動回路5により供給されるレーザ駆動信号を生成する回路であり、光記録媒体10に記録条件設定情報が記録されている場合、これに基づいて、適切なレーザ駆動信号の生成を行う。

- 10 尚、これらフォーカスサーボ追従回路7、トラッキングサーボ追従回路8及びレーザコントロール回路9については、コントローラ4内に組み込まれた回路である必要はなく、コントローラ4と別個の部品であっても構わない。さらに、これらは物理的な回路である必要はなく、コントローラ4内で実行されるソフトウェアであっても構わない。
- 15 特に限定されるものではないが、光記録媒体10に対するデータの記録を行うのに好適な情報記録装置としては、記録用レーザビームの波長が450nm以下、特に380～450nmであることが好ましく、より好ましくは405nmであり、ヘッド3の一部であり記録用レーザビームを収束するための対物レンズの(図示省略) NA(開口数)が0.7以上であることが好ましい。このような情報記録装置を用いた光記録媒体10に対するデータの記録においては、対物レンズと光記録媒体10の表面との距離(ワーキング・ディスタンス)が非常に狭く(例えば、約80～150 μ m)設定され、このため、従来に比べて極めて小さいビームスポット径を実現することができる。これにより、このような情報記録装置を用いた光記録媒体10に対するデータの記録においては、極めて高いデータ転送レート(例えば、35Mbps以上)を実現することが可能となる。

また、このような光記録装置30を用いた本実施形態にかかる光記録媒体10に対するデータの記録においては、上述の通り、光記録媒体10に記録条件設

定情報が格納されている場合、これに基づき決定された記録ストラテジが用いられ、記録用レーザビームの記録パワー P_w と消去パワー P_e との比が決定される。

更に具体的には、前記のようなレーザ光を、前記光透過層26側から、前記対物レンズを介して前記記録層20を記録パワー P_w 、消去パワー P_e で照射することにより前記記録層20に情報を記録、消去するようにされている。更に、前記記録媒体10は、 $0.7 \leq P_e / P_w \leq 1.0$ の条件でレーザ光を照射して記録した情報の再生時のジッタ値が、10%未満となるようにされている。

ここで、前記放熱層24の膜厚を10nm以上としたのは、10nm未満の場合は、僅かな膜厚のばらつきによってレーザ光のパワーマージンが大きく変化してしまうからである。従って、前記膜厚はより好ましくは30nm以上とする。

更に、前記膜厚を200nm以下としたのは、これ以上厚くすると、製造時の成膜時間が過大となり、同時に支持基体12への熱ダメージが大きくなるからである。従って、200nm以下とし、より好ましくは100nm以下とする。

この実施の形態の例に係る光記録媒体10の場合は、前述のように、記録消去のためのレーザ光の消去パワー P_e が、記録パワー P_w に対して $0.7 \leq P_e / P_w \leq 1.0$ の範囲であっても、再生ジッタ値が10%未満となる。又、レーザ36(図1参照)を駆動する記録パルス信号に対して、例えば図3に示されるように、実際にレーザ36から出力されるレーザ光の発光波形は非常に追従性の良いものとなる。なお、図4の(A)は記録転送速度が35Mbps、図4(B)は100Mbpsの場合をそれぞれ示す。

これに対して、例えば P_e / P_w が0.5程度の場合、図5(A)及び図5(B)に示されるように、記録パルス信号に対して発光波形は追従性が低く、特に、図5(B)に示される記録転送速度が100Mbpsの場合、記録パルス信号のパルス幅が狭いので、発光波形が十分に立ち上がらないうちに立ち下がってしまうことになる。

即ち、放熱層24を設けることによって、記録層20からの放熱を促進し、熱溜

りを防止しているので、レーザ光の記録消去時の消去パワー P_e を、記録パワー P_w に対して、従来よりも大きくしても、その熱により、記録時にセルフイレースが発生することがない。従って、再生ジッタ値の悪化を抑制することができる。

- 5 なお、記録層20に情報を記録するためには、レーザ光の記録パワー $P_w \times$ 記録パルスのパルス幅＝投入熱量が所定値の範囲内にあることが必要である。

- 10 この実施の形態の例に係る光記録媒体10の場合は、放熱層24が設けられているので、記録層20から熱が逃げ易く、従って、記録パワー P_w が一定とした場合、パルス幅の範囲を広く設定することができる。これに対して、放熱層24を設けない場合、目的の投入熱量には、短時間で到達するので、パルス幅の設定
- 10 範囲の自由度が小さくなってしまう。

上記実施の形態の例において、前記放熱層24は、その材料がアルミナとされているが、本発明はこれに限定されるものでなく、熱伝導率が上記のような範囲であって、記録層20を被うようにして膜状に形成できる材料、例えば窒化アルミニウム等であってもよい。

- 15 更に、上記実施の形態の例において、光透過層26はアクリル系樹脂から形成されているが、紫外線などのエネルギー線によって硬化するエネルギー線硬化型樹脂や、熱によって硬化する熱線硬化型樹脂の中から種々選択可能で、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂等が適用可能である。更に、予め形成されたポリカーボネートやポリオレフィン等の樹脂フィルムを接着する
- 20 等してもよい。

又、前記支持基体12の材料として、実施の形態の例のようなポリカーボネート以外に、ポリオレフィン等を用いても良い。

- 25 また、特に限定されるものではないが、上述した情報記録装置30においては、(1, 7) RLLの変調方式を用いることができる。但し、光記録媒体10に対するデータの記録を行うための情報記録装置としては、かかる変調方式によりデータの記録を行うものである必要はなく、他の変調方式によりデータの記録を行うものであっても構わない。

次に、(1, 7) RLLの変調方式を用いた場合における記録ストラテジの一例について説明する。

図6は、2Tに対応する長さの記録マークを形成する場合の記録ストラテジの一例を示す図である。

- 5 図6に示されるように、2Tに対応する長さの記録マークを形成する場合、記録用レーザビームのパルス数は「1」に設定される。ここで、記録用レーザビームのパルス数とは、記録用レーザビームのパワーが P_w まで高められた回数によって定義される。より詳細には、記録用レーザビームが記録マークの始点に位置するタイミングを時刻 t_s とし、記録用レーザビームが記録マークの終点に位置する
- 10 タイミングを時刻 t_e とした場合、時刻 t_s から時刻 t_e までの間に、記録用レーザビームのパワーが一旦 P_w とされ、次に、パワー P_b とされる。ここで、時刻 t_s 以前における記録用レーザビームのパワーは P_e に設定されており、時刻 t_s において記録用レーザビームの立ち上げが開始される。また、時刻 t_e における記録用レーザビームのパワーは P_e または P_b に設定される。
- 15 T_{pulse} の期間においては、光記録媒体10の記録層20は高いエネルギーを受けてその温度が融点を超え、 T_{cl} の期間においては、光記録媒体10の記録層20は急速に冷却される。これにより、光記録媒体10の記録層20には、2Tに対応する長さの記録マークが形成される。

- 他の長さの記録マークを形成する場合も、上記2Tに対応する長さの記録マークを形成する場合と同様、記録用レーザビームのパワーが P_w 、 P_e 或いは P_b に設定され、各々所定数のパルスによって所望の長さをもつ記録マークが形成される。
- 20

- ここで、本実施形態にかかる光記録媒体10においては、上述の通りパワーマージンが広いことから、古いデータ上に新しいデータを直接上書きする場合に、
- 25 古いデータを十分に消去すべく記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、ジッタを低く抑えることができる。したがって、データ転送レートを高く（例えば、35Mbps以上）設定して記録を行う場合においても、古いデータを十

分に消去することが可能となる。

以下本発明の実施例について詳細に説明する。

〔実施例1〕

以下の手順で光記録媒体を作成した。

- 5 グループを形成した、前記実施の形態の例におけると同様のポリカーボネート樹脂製のディスク状支持基体(グループの深さは、波長 $\lambda = 405\text{nm}$ における光路長で表わして $\lambda / 18$ とし、記録トラックピッチは $0.32\ \mu\text{m}$ とした)の表面に、銀を主成分とする反射膜をスパッタリング法により 100nm の厚さで形成した。
- 10 次に、この反射膜の表面に、 Al_2O_3 からなる第2誘電体層をスパッタリング法により 20nm の厚さで形成した。
更に、前記第2誘電体層上に相変化材料からなる合金ターゲットを用い、スパッタリング法により厚さ 12nm の記録層を形成した。この記録層の組成は、 AgInSbTeGe とした。
- 15 更に、前記記録層表面上に ZnS (80モル%) - SiO_2 (20モル%) ターゲットを用いてスパッタリング法により厚さ 30nm の誘電体層を形成した。
この誘電体層の表面に、前述の第2誘電体層と同様に、 Al_2O_3 からなる放熱層をスパッタリング法により厚さ 60nm に形成した。
次いで、前記放熱層の表面に、紫外線硬化型樹脂をスピンコート法により塗布し、紫外線を照射することによって厚さ $100\ \mu\text{m}$ の光透過層を得た。
- 20

〔比較例1〕

更に、比較例1として、前記実施例1から放熱層を取り除いた光記録媒体を作成した。

- 25 これらに、前記実施の形態の例におけると同様に、波長 $\lambda = 405\text{nm}$ 、対物レンズの開口数 $\text{NA} = 0.85$ の条件で、レーザ光の記録パワー $P_w = 6.0\text{mW}$ に固定し、レーザ光の消去パワー P_e を、 P_e / P_w が $0.25 \sim 1.00$ となるように変化させて記録した後に再生ジッタ値を測定したところ、図7に示されるように

なった。

図7からも分かるように、再生ジッタ値が10%以下となる P_e/P_w の上限値は、比較例においては0.67であるのに対して、本発明の実施例の場合は、0.87程度である。更に、ジッタ値13%以下となる P_e/P_w の上限値は、比較例では

5 0.75程度であるのに対して、本発明の実施例では、1.0を超えていることが分かる。

これを表に示すと、次の表1のようになる。

(表1)

P_e/P_w	再生ジッタ値(%)	
	実施例	比較例
0.5	7.5	8.0
0.6	7.5	8.3
0.7	8.3	11.0
0.8	8.5	>14
0.9	9.2	—
1.0	11.1	—

10 [実施例2]

実施例2は、放熱層を30nmに変更した場合は、実施例1と同様にした光記録媒体に対して、レーザ光の記録パワー P_w を3.8mW、4.2mW、6.0mWとそれぞれ選択し、これらの記録パワー P_w に対して消去パワー P_e を、 P_e/P_w が0.3~1.1の範囲で変化させて記録し、その再生ジッタ値を測定したところ、図8に示されるようになった。

15

図8からは、レーザ光の記録パワーを変化させても、 P_e/P_w が実施の形態の例のような範囲であれば、再生ジッタ値を10%以下にできることが分かる。

[実施例3]

実施例3は、実施例2における同一の光記録媒体を用いたものである。この実施例3の光記録媒体において、放熱層を設けずに、第1誘電体層の厚みを45nmとした光記録媒体である比較例2と実施例3とに、 P_e/P_w を0.3～1.0の範囲で変化させて記録し、その再生ジッタ値を測定した結果を図9に示す。

- 5 図9からも分かるように、放熱層を設けない比較例の場合は P_e/P_w が0.60を超えた時点でジッタ値が10%を超え、更に0.80において、ジッタ値が13%を超えてしまった。

これに対して、実施例3の光記録媒体においては、 P_e/P_w が1.0になっても、再生ジッタ値は10%を超えることがなかった。

10 【実施例4】

- 図2に示した構造を有し、支持基体12の厚みが1.1mmであり、反射膜16の厚みが100nmであり、第2誘電体層18の厚みが20nmであり、記録層20の厚みが12nmであり、第1誘電体層22の厚みが30nmであり、放熱層24の厚みが30nmであり、光透過層26の厚みが100 μ mである光記録媒体10-1を上
15 述した方法により作製した。

- このような光記録媒体10-1に対し、表2に示す条件のもと、記録パワー P_w を3.8mWに設定するとともに種々の消去パワー P_e を用いて2T～8Tに対応する長さの記録マークからなる混合信号を形成し、次に、記録パワー P_w を4.2mWに設定するとともに種々の消去パワー P_e を用いて2T～8Tに対応する長さ
20 の記録マークからなる混合信号を形成し、さらに、記録パワー P_w を6.0mWに設定するとともに種々の消去パワー P_e を用いて2T～8Tに対応する長さの記録マークからなる混合信号を形成した。基底パワー P_b は、いずれも0.1mWに設定した。記録には(1,7)RLLの変調方式を用い、1トラックにのみデータを記録した。

25 【表2】

クロック周波数	66MHz
---------	-------

このように、光記録媒体10-1においては、記録パワーPwの設定に関わらず、記録パワーPwと消去パワーPeとの比(Pe/Pw)を高く設定してもジッタが低く抑えられ、パワーマージンが非常に広いことが確認された。

[実施例5]

図2に示した構造を有し、支持基体12の厚みが1.1mmであり、反射膜16の厚みが100nmであり、第2誘電体層18の厚みが20nmであり、記録層20の厚みが12nmであり、第1誘電体層22の厚みが45nmであり、放熱層24の厚みが0nmである光記録媒体10-2を上述した方法により作製した。かかる光記録媒体10-2は、上述した光記録媒体10-1に対し第1誘電体層22の厚みが45nmに変更され、放熱層24の厚みが0nm(放熱層なし)に変更されている点において異なる。

このような光記録媒体10-2に対し、表2に示す条件のもと、記録パワー P_w を5.8mWに設定するとともに種々の消去パワー P_e を用いて、2T~8Tに対応する長さの記録マークからなる混合信号を形成した。記録には(1,7)RLLの変調方式を用い、1トラックにのみデータを記録した。

次に、光記録媒体10-2に形成された混合信号のクロックジッタを測定した。

測定の結果を図11に示す。図11には、光記録媒体10-1に対し記録パワー P_w を6.0mWに設定した場合の測定結果も併せて示されている。

図11に示されるように、光記録媒体10-2においては

$$\text{Jitter}(1.0) > 13\%$$

であり、且つ、

$$\text{Jitter}(0.7) > 10\%$$

であることが分かる。

本実施例より、放熱層24が存在しない場合、記録パワー P_w と消去パワー P_e との比(P_e/P_w)を高く設定するとジッタが急速に悪化し、パワーマージンが狭くなることが確認された。

このように、本実施態様にかかる光記録媒体10においては、記録パワー P_w と消去パワー P_e との比(P_e/P_w)が1.0である場合のジッタを $\text{Jitter}(1.0)$ と定義した場合、

$$\text{Jitter}(1.0) < 13\% \quad \dots (1)$$

の条件を満たしていることから、古いデータ上に新しいデータを直接上書きする場合に、古いデータを十分に消去すべく記録パワーと消去パワーとの比を高めた場合であっても、ジッタを低く抑えることができる。

- 本発明は、以上の実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

例えば、上記実施態様においては、光記録媒体10の具体的な構造として図2に示す構造を挙げたが、本発明による光記録媒体の構造がこれに限定されることはない。

10

産業上の利用の可能性

本発明は上記のように構成したので、記録時のレーザ光による熱を効率的に発散して、レーザ光の記録パワーに対して消去パワーを大きくすることができるという優れた効果を有する。

- したがってパワーマージンが非常に広いことから、安定したデータの記録を行うことが可能となる。

5 を1.0に設定することによって形成された記録マークのジッタが13%以下であることを特徴とする光記録媒体。

2. 請求項 1 において、 P_e/P_w を1.0に設定することによって形成された記録マークのジッタが11%以下であることを特徴とする光記録媒体。

3. 請求項1において、 P_e/P_w を0.7に設定することによって形成された記録マークのジッタが10%以下であることを特徴とする光記録媒体。

4. 請求項1において、 P_e/P_w を0.7に設定することによって形成された記録マークのジッタが9%以下であることを特徴とする請求項3に記載の光記録媒体。

5. 請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記記録用レーザービームの入射面
15 側に設けられた光透過層と、前記記録層と前記光透過層との間に設けられた誘
電体層及び放熱層をさらに有することを特徴とする光記録媒体。

6. 請求項5において、前記放熱層の厚みが10～200nmであることを特徴とする光記録媒体。

7. 請求項5において、前記放熱層の厚みが30～100nmであることを特徴とする請求項6に記載の光記録媒体。

8. 支持基体に形成された記録層を被って、少なくとも光透過層が設けられている光記録媒体と、この光記録媒体に対して、前記光透過層側から記録パワー P_w 、消去パワー P_e のレーザ光を入射して、前記記録層に情報を記録、再生及び消去する照射光学系とを有し、この照射光学系は波長450nm以下のレーザ光を、対物レンズの開口数が0.7以上のレンズ系を通して前記記録層に入射するようにされ、前記光記録媒体は、前記レーザ光の前記記録パワー P_w と消

去パワー P_e との関係が $0.7 \leq P_e/P_w \leq 1.0$ となるときに、前記記録層に、情報が記録、消去可能となるようにされたことを特徴とする光記録媒体の記録システム。

9. 請求項8において、前記照射光学系は、対物レンズの開口数が0.7以上の
5 のレンズ系を通して、波長450nm以下のレーザー光を、前記記録層に入射して
情報を記録可能とされ、前記光記録媒体は、前記記録した情報の再生ジッタ値
が10%以下となるようにされたことを特徴とする光記録媒体の記録システム。

10. 請求項8又は9において、前記照射光学系は前記レーザー光の波長が380nm以上となるようにされたことを特徴とする光記録媒体の記録システム。

- 10 11. 請求項8又は9において、前記照射光学系は前記レーザー光の波長が405nmとなるようにされ、且つ、前記レンズ系は対物レンズの開口数が0.85となるようにされたことを特徴とする光記録媒体の記録システム。

12. 請求項8乃至11のいずれかにおいて、前記記録層の、前記光透過層側に、放熱層を設けたことを特徴とする光記録媒体の記録システム。

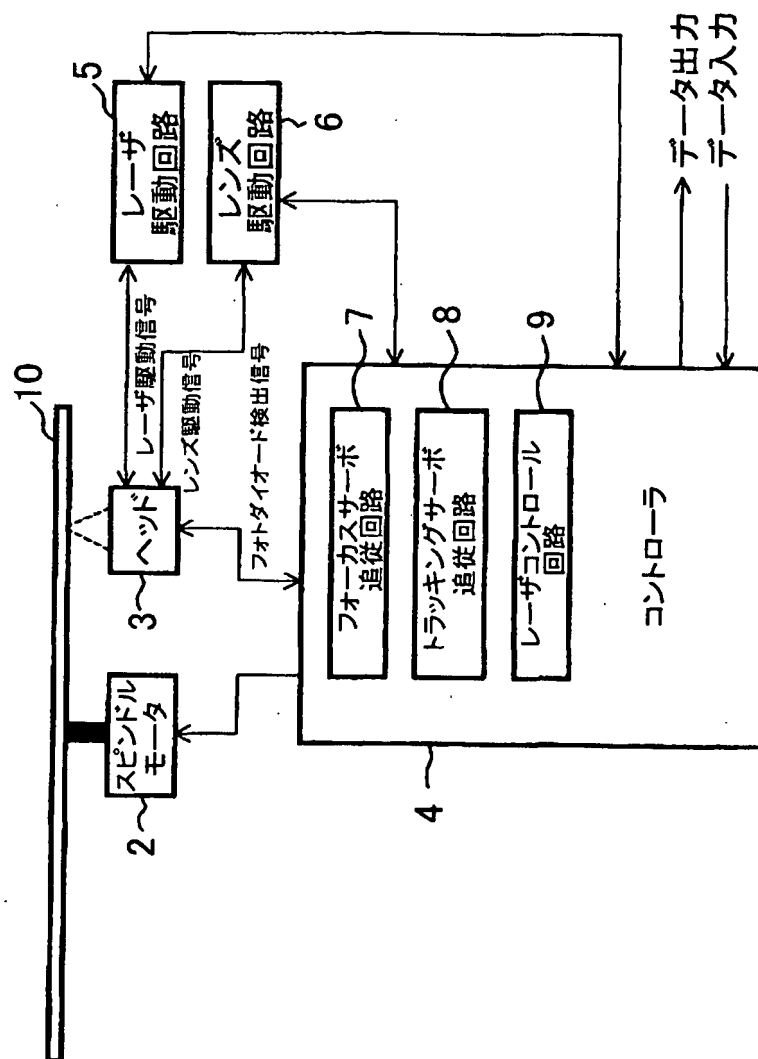
- 15 13. 請求項12において、前記放熱層の膜厚を10nm以上200nm以下、好ましくは30nm以上100nm以下としたことを特徴とする光記録媒体の記録システム。

WO 03/028021

PCT/JP02/09797

1/9

Fig. 1



WO 03/028021

PCT/JP02/09797

2/9

Fig. 2

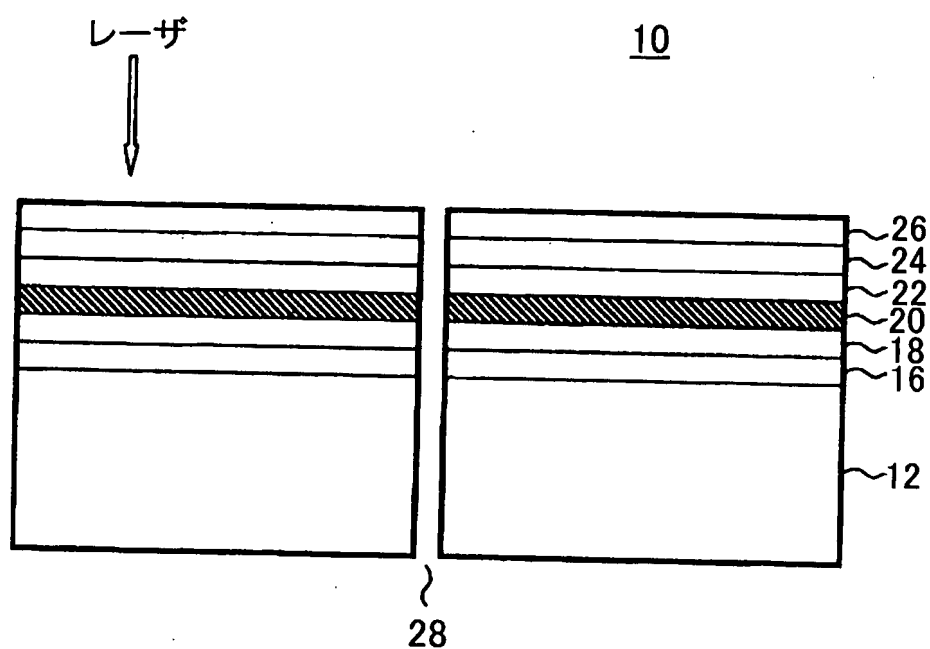


Fig. 3

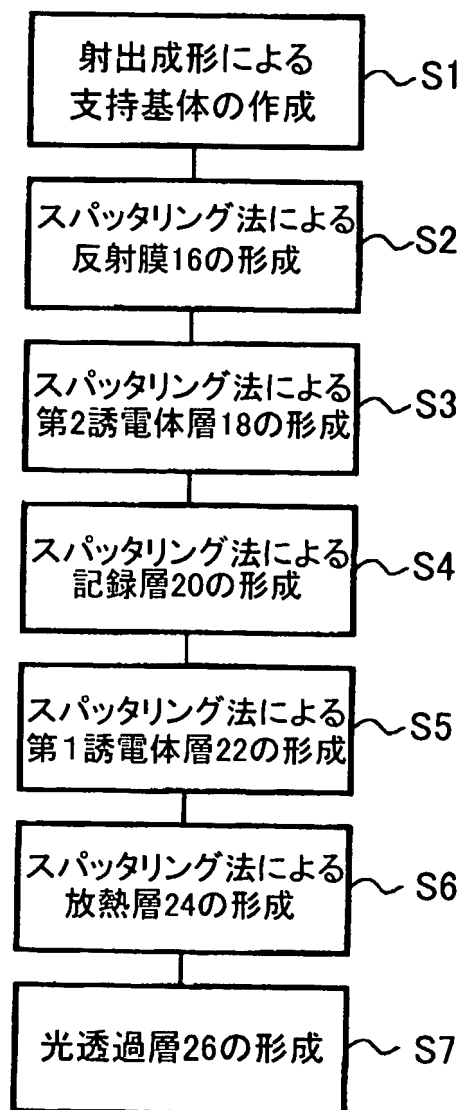


Fig. 4

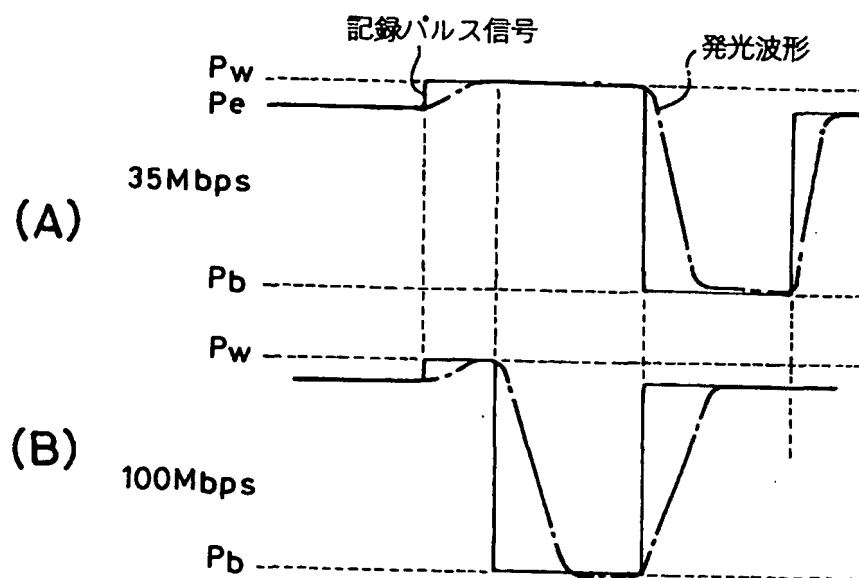


Fig. 5

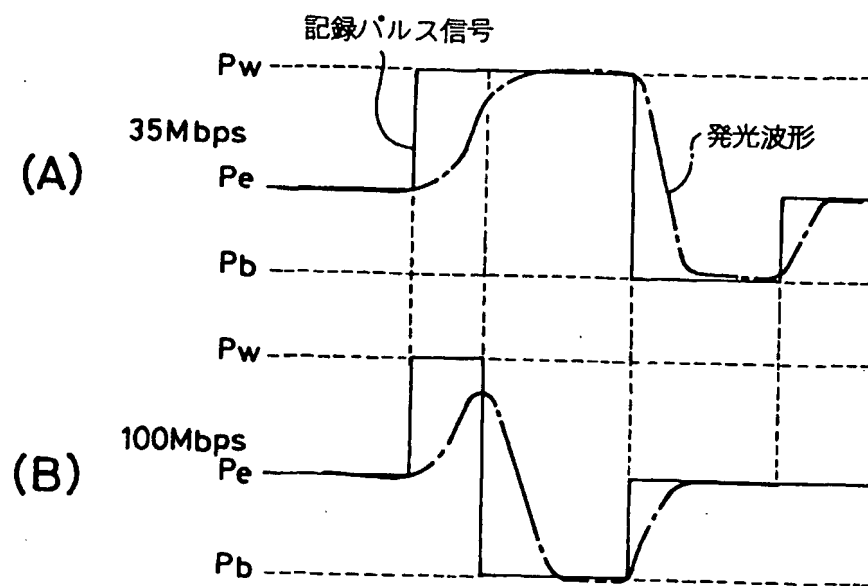


Fig. 6

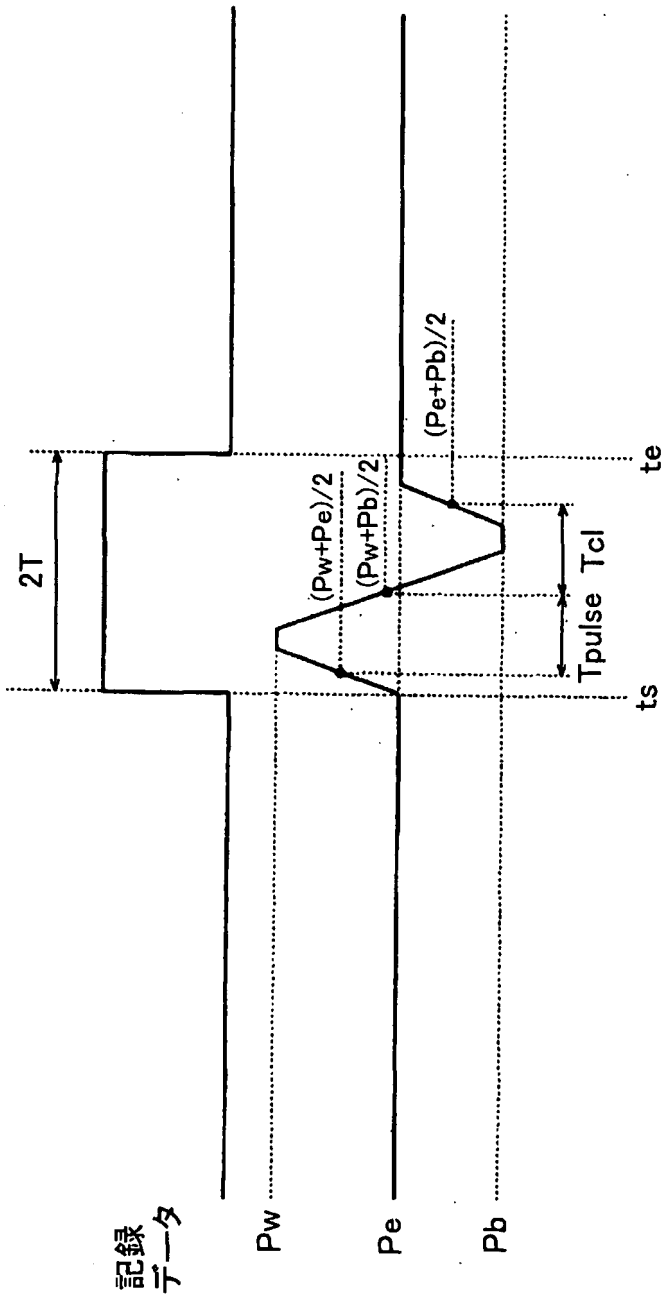
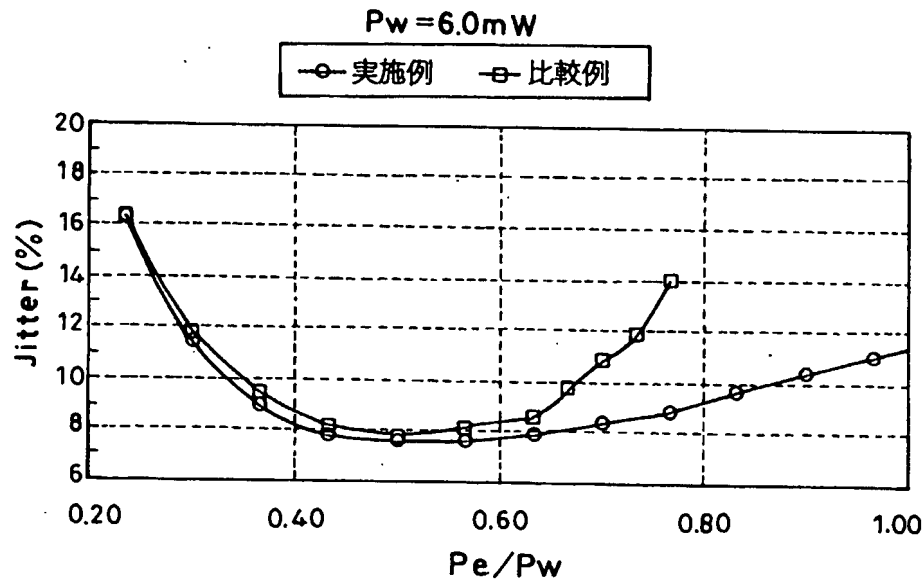


Fig. 7



WO 03/028021

PCT/JP02/09797

7/9

Fig. 8

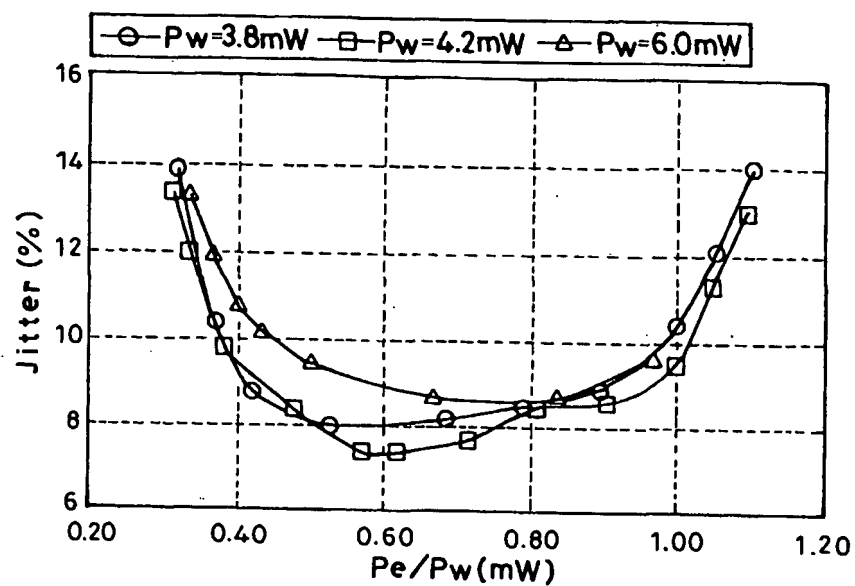
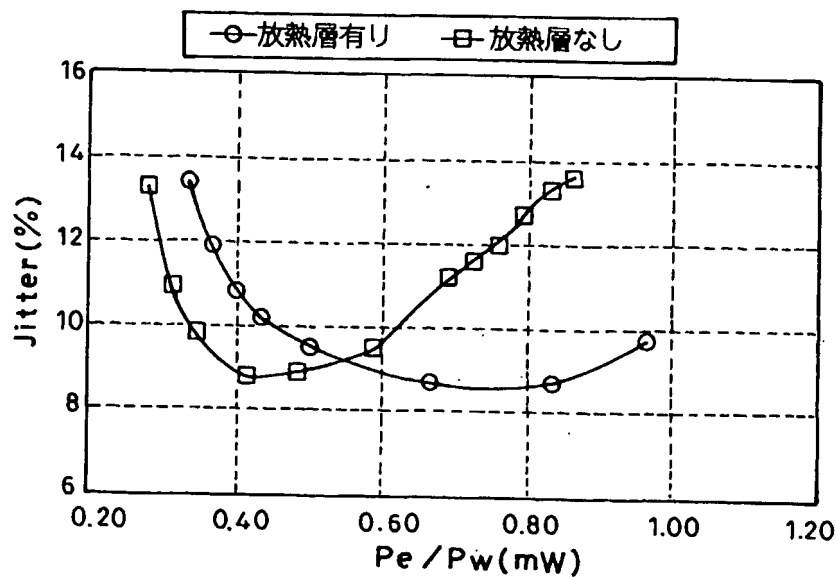


Fig. 9



WO 03/028021

PCT/JP02/09797

8/9

Fig. 10

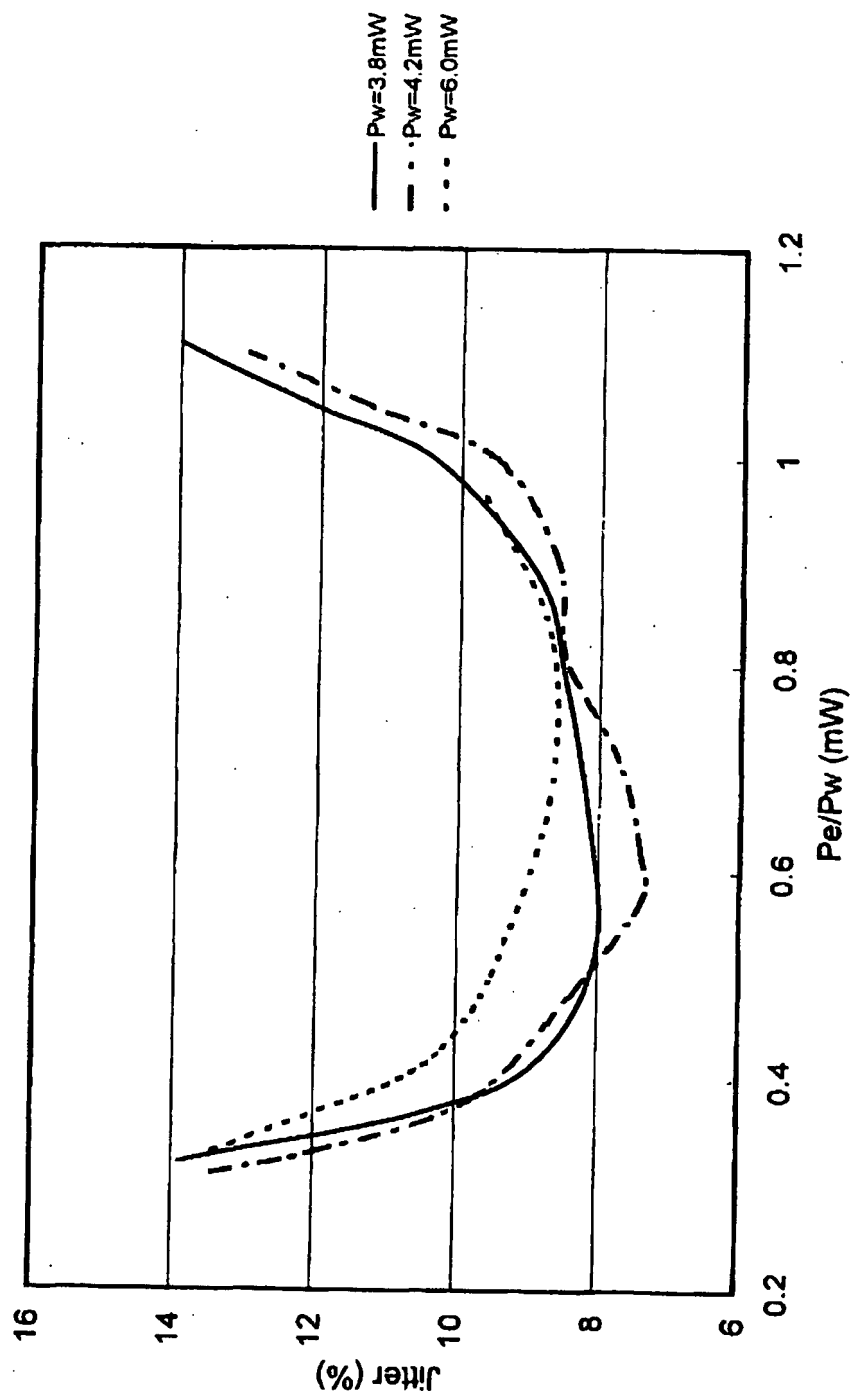
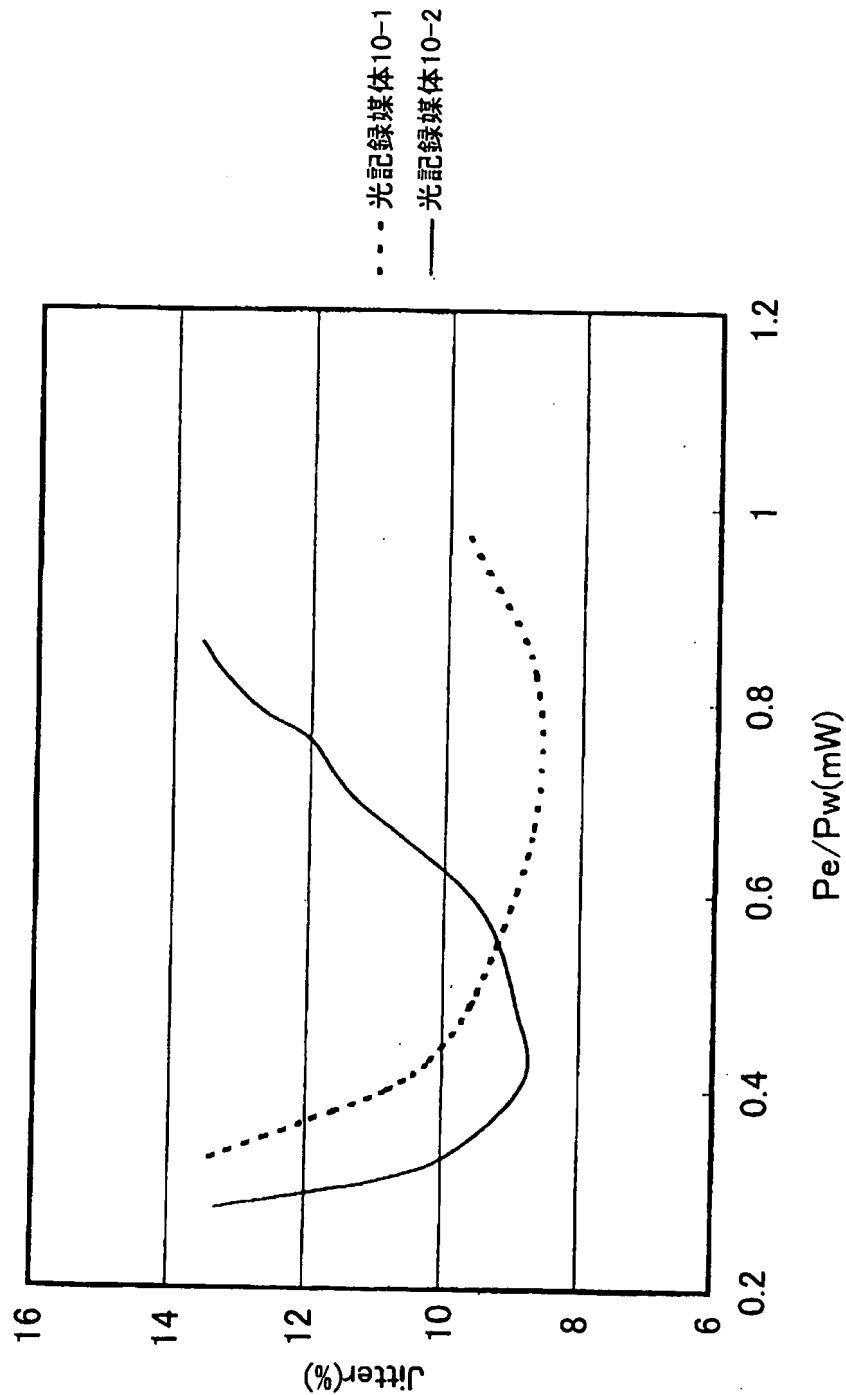


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/09797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 60-264293 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 December, 1985 (27.12.85), Full text & EP 163378 A1 & US 4587209 A	1-13
A	JP 54-126005 A (RCA Corp.), 29 September, 1979 (29.09.79), Full text & US 4189735 A	1-13
A	JP 63-117325 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 May, 1988 (21.05.88), Full text & EP 265971 A1 & US 4939717 A	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 December, 2002 (24.12.02)Date of mailing of the international search report
14 January, 2003 (14.01.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO2/09797

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 60-264293 A (松下電器産業株式会社) 1985. 12. 27, 全文 & EP 163378 A1 & US 4587209 A	1-13
A	JP 54-126005 A (アールシーエー・コーポレーション) 1979. 09. 29, 全文 & US 4189735 A	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 12. 02

国際調査報告の発送日

14.01.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齊藤 健一

5D

3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO2/09797

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 63-117325 A (松下電器産業株式会社) 1988. 05. 21, 全文 & EP 265971 A1 & US 4939717 A	1-13